

# LA INTERPRETACIÓN DE IMÁGENES SOBRE EL MODELO DE MEMBRANA CITOPLASMÁTICA EN ALUMNOS DE LA CARRERA DE PSICOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE LA PLATA (UNLP), ARGENTINA

Verónica A. Mancini, Stella M. Ramírez, María de los A. Bacigalupe  
*Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Argentina.*

**RESUMEN:** Trabajar con imágenes en las clases de ciencias mejora el recuerdo y facilita la comprensión, promueve además la formación y recuperación de modelos mentales. Este trabajo se propone analizar las interpretaciones realizadas por alumnos universitarios al observar representaciones gráficas del modelo de membrana citoplasmática para poder conocer las características de sus representaciones mentales. Se implementó una encuesta semi-estructurada (n=70) analizada cuali-cuantitativamente. Se concluye que los alumnos no diferencian necesariamente entre la modelización de una estructura o fenómeno y su visión al microscopio. Los nuevos contextos requieren de la alfabetización científico-visual. El uso de diversos modelos y la mediación docente adecuada podrían fortalecer el desarrollo y modificación de los modelos mentales de los alumnos.

**PALABRAS CLAVE:** imágenes, modelos, membrana citoplasmática, enseñanza universitaria.

**OBJETIVOS:** El presente trabajo, enmarcado en la Tesis de Maestría (Mancini, 2016), se propone como principal objetivo: Analizar las interpretaciones (representaciones mentales) realizadas por alumnos universitarios de la carrera de Psicología al observar representaciones gráficas del modelo de membrana citoplasmática.

## MARCO TEÓRICO

Las relaciones entre imagen y enseñanza de la ciencia se han tornado para el docente cada vez más relevantes (Raviolo, 2009), incorporando en el aula tecnología audiovisual con multiplicidad de ilustraciones y videos.

Perales Palacios (2006) distingue entre los términos *imagen e ilustración*; mientras que la imagen es una representación (gráfica o mental) de objetos o fenómenos, la ilustración se trata de una imagen más específica, de carácter exclusivamente gráfico y que acompaña a los textos escritos complementando la información verbal.

La imagen es parte de los modelos de representación habitual del conocimiento científico, junto al formato verbal y matemático-simbólico.

La construcción de imágenes promueve modelos mentales. El término modelo mental refiere a una representación interna elaborada por las personas cuando interaccionan con textos, imágenes o combinaciones entre ambos, incluyendo datos externos, conocimiento previo y expectativas, produciendo representaciones dinámicas (Perales y Jiménez, 2002). Un modelo mental constituye una representación interna de un objeto o fenómeno percibido con el que posee unas características internas comunes, una analogía funcional. Dado su carácter abstracto, contiene menos detalles que la imagen original, pero más información, puesto que interviene el conocimiento previo del sujeto (Perales Palacios, 2006).

Las imágenes se caracterizan por su polisemia, de modo que las personas pueden generar distintas interpretaciones sobre el mismo modelo.

Para Levie y Lentz (1982, citados por Perales et al., 2002) las ilustraciones mejoran el recuerdo y facilitan la comprensión de textos en los que se describen las relaciones entre elementos, siempre que aquellas muestren esas relaciones; cuando son complejas requieren de la mediación docente.

## METODOLOGÍA

### Enfoque, instrumento y muestra

Enmarcada en una estrategia de tipo mixta (cuali-cuantitativa) con dominancia cuantitativa secuencial (Creswell, Plano Clark, Gutmann y Hanson, 2003), se llevó a cabo una encuesta semi-estructurada dirigida a estudiantes universitarios de Psicología sobre la representación de la membrana citoplasmática. La encuesta constó de tres secciones: (a) de recolección de datos demográficos y de trayectorias educativas, (b) concepto del modelo de membrana (respecto de si recordaban el nombre del modelo y podían graficarlo) y (c) interpretación de la representación gráfica del modelo (aplicada a posteriori de la recolección de las dos primeras partes de la encuesta).

La población total se constituyó con 70 estudiantes regulares de la carrera de Psicología de la UNLP que habían aprobado la materia Biología Humana del 1er año de la carrera. Los mismos fueron seleccionados al azar y encuestados durante la cursada de verano de la materia correlativa de 3º año, Neuroanatomía y neurofisiología.

En este trabajo se analizarán dos preguntas de la tercera parte de la encuesta (c), donde se incluían imágenes de membranas citoplasmáticas (figura 1) para su análisis y selección, extraídas de diferentes textos que forman parte de la bibliografía de la materia Biología Humana.

### Procedimiento y análisis de datos:

En primer lugar, se solicitó a los participantes que respondan a la siguiente pregunta:

¿Cuál de todos estos gráficos consideras que representa el modelo de membrana citoplasmática?

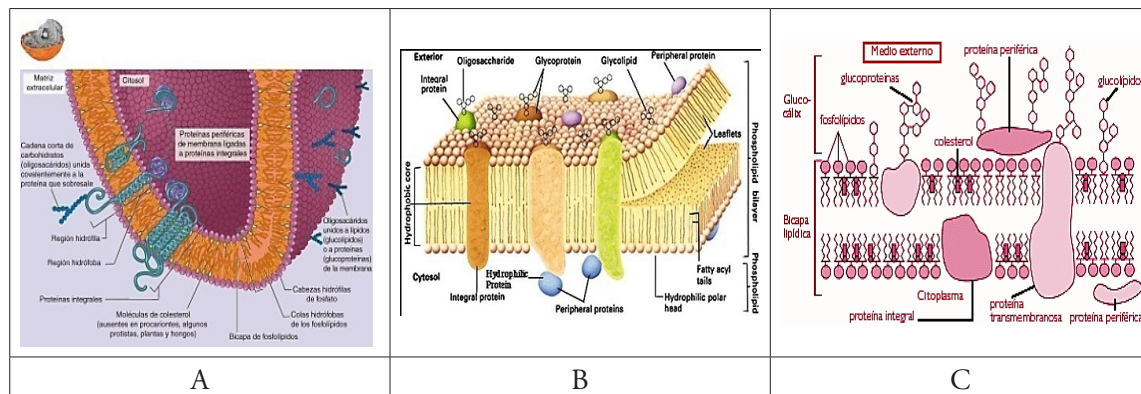


Fig. 1. Imágenes presentadas. Fuentes: A: Curtis et al., 2008:36; Imagen B: Solomon, Berg y Martín, 2001:110; C: De Robertis et al., 2004:51.

Marca con una cruz:

- a) El A..... porque.....
- b) El B..... porque.....
- c) El C..... porque.....
- d) Todos..... porque.....
- e) Ninguno..... porque.....

La respuesta esperada a este ítem sería el punto d) Todos son correctos. La presencia de esta pregunta se basa en el supuesto que la identificación de gráficos podía ayudar a los alumnos a recordar la representación del modelo de membrana citoplasmática.

El análisis de datos incluyó la categorización *a posteriori* de las justificaciones dadas por los participantes de la siguiente manera:

- a) refieren a distintas vistas de una misma estructura
- b) refieren a la identificación de los componentes estructurales de la membrana (lípidos, proteínas)
- c) refieren a la función de la membrana o a alguna cualidad de la misma (transporte, permeabilidad)

Luego, los estudiantes debían responder la siguiente pregunta:

Selecciona una opción, ¿Qué representan, a tu criterio, los gráficos presentados en el punto anterior?:

- a) Constituyen una imagen de la membrana tal como se vería a microscopio electrónico.....
- b) Son una representación elaborada por los científicos para facilitar la comprensión de la estructura de la membrana.....
- c) Las dos anteriores son correctas.....

## RESULTADOS:

### Selección de imágenes

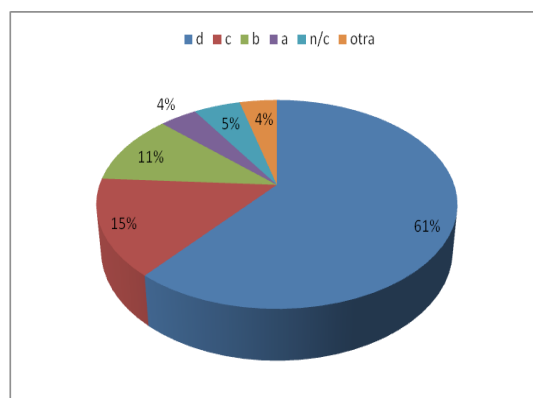


Fig.2. El 61% de los alumnos eligió la opción *d) Todos son correctos*; 15% eligió el gráfico *C*; 11% eligió el gráfico *B*; 4% eligió el *A*; 5% no eligió ninguna opción y 4% eligió 2 opciones.

Respecto de las fundamentaciones esgrimidas y de acuerdo a las tres categorías mencionadas (a, b y c):

1. De los que eligieron *Todos son correctos*, 61% manifestaron que los gráficos refieren a diferentes vistas de una misma estructura (categoría a); 23% dijo que en los tres gráficos identifica sus componentes (categoría b) (“*en todas observo fosfolípidos y proteínas*”, “*muestran la parte externa e interna de la membrana*”); 6% refiere a la función (categoría c) (“*permiten la filtración de moléculas*”, “*permiten entrada y salida de alimentos*”) y 10% no fundamenta la elección.
2. Dos alumnos eligieron el gráfico *A* argumentando “*recuerdo haber visto ese gráfico en la cursada*” y “*puedo ver el citoplasma*” (en este caso el alumno puede identificar una cara interna de la membrana y una cara externa, situación que los demás gráficos no permiten a simple vista).
3. 8 alumnos optaron por el gráfico *B* y el 75% de ellos no fundamentó. Quienes justificaron se refirieron a la estructura molecular (categoría b): “*por los receptores proteicos*”; “*porque las otras dos pertenecen a una célula*” y “*porque en este gráfico observo la bicapa lipídica*”.
4. 11 eligieron el gráfico *C*; 6 no fundamentaron sus respuestas, 2 expresaron “*tiene componentes de la célula humana*” y “*tiene una bicapa lipídica*”, refiriendo a la estructura de la membrana (categoría b); y 3 hicieron referencia a aspectos funcionales (categoría c): “*permite el intercambio*”; “*da cuentas del transporte*” y “*muestra permeabilidad*”.

## Interpretación: modelización vs. realidad

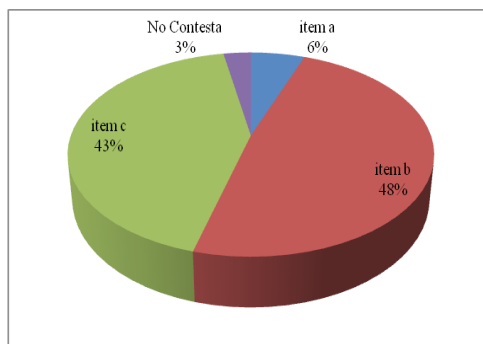


Fig.3: Porcentaje de respuestas de los estudiantes ante la pregunta *¿qué representan las imágenes del punto 2?* (n=70); 5% de los encuestados respondió que eran tal como se vería al microscopio (ítem a), 48%, que eran un modelo (ítem b); 42%, que eran ambos (ítem c) y 2 % no contestó.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados muestran que, ante la presentación a los alumnos de imágenes que representan el modelo de membrana citoplasmática de diferentes autores de la bibliografía trabajada en los prácticos (figura 1), la mayoría de ellos eligió la respuesta esperada, (que todas eran correctas), esto indicaría la formación de una representación mental que abstrae de manera adecuada las características centrales del modelo. Por eso consideramos que el trabajo con imágenes favorece la formación y recuperación de modelos mentales, los cuales incluyen datos externos, conocimientos previos y expectativas del sujeto. Sin embargo, al preguntarles sobre el nivel de modelización de lo presentado, si bien casi la mitad de la muestra reconoció en las imágenes la presencia de un modelo creado por los científicos para comprender el fenómeno real, una proporción similar de encuestados dijo que las imágenes no solo eran modelos sino que además mostraban la membrana tal como se vería en el microscopio. Esto indica que los alumnos no diferencian necesariamente aquello representado por un modelo y la estructura real que el modelo representa, debido a que ellos no siempre disponen del dominio del conocimiento adecuado que les permita interpretar las modelizaciones como elaboraciones incompletas y simplificadas de fenómenos o estructuras reales.

Autores como Raviolo, Ramírez y López (2010) manifiestan que la mayoría de los estudiantes no tiene en claro qué son los modelos, sus características, sus funciones y limitaciones, y que pueden sostener distintas concepciones sobre la naturaleza de los modelos: que son a) copias de la realidad, b) algo real pero a otra escala, c) un caso ejemplar, d) algo exacto que no contiene “errores”, e) un cúmulo de hechos a ser memorizados, f) una entidad visual (dibujo, diagrama). El análisis de los resultados de la encuesta coincide con lo propuesto por estos autores.

También se concluye que será necesario que los profesores comprendan que el razonamiento basado en modelos es una habilidad altamente deseable, pero requiere de práctica y capacitación, así como que ninguna representación por sí sola puede llegar a dar cuenta de todas las facetas de un fenómeno. En este sentido, el uso de diversos modelos, representado en este caso de diferente manera según distintos

autores, sumado a la intervención adecuada del docente, podrían contribuir a fortalecer el desarrollo y cambio en los modelos mentales de los alumnos. Resulta necesaria también la mediación docente durante el trabajo con imágenes, ya que las imágenes no constituyen meros objetos contemplativos, sino que requieren de un trabajo sobre ellas observándolas, modificándolas, criticándolas y sustituyéndolas (Perales et al.; 2002). El experto y el novato no interpretan de la misma manera los modelos científicos.

Del mismo modo que el docente diseña actividades de análisis de texto escrito, debería contemplar en sus propuestas didácticas la interpretación visual de gráficos, la detección de errores en las figuras, la construcción de gráficos, etc., en búsqueda de la coherencia verbal y visual. Los contenidos complejos suelen verse favorecidos por su representación icónica pero la utilización de modelos científicos simplificados, el uso de imágenes sin un análisis previo, carente de contexto histórico y sin las indicaciones adecuadas del docente mediador, pueden, más que facilitar el aprendizaje, propiciar confusión en los alumnos.

Para la Psicología “no existe ilustración sino observador, en la medida que éste es el que lo dota de significado” (Deforge, 1991: 20, citado por Perales et al., 2002). Es por ello que la nueva sociedad de la información circundante requiere una capacitación específica que desemboque en una verdadera alfabetización científico-visual acorde con su peso en dicha sociedad. Esto resulta interesante a la hora de repensar el rol del docente de ciencias quién debe realizar una rigurosa selección de las imágenes en función de los objetivos educativos planteados y mediar en su análisis e interpretación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CRESWELL, J., PLANO CLARK, V., GUTMANN, M. y HANSON, W. (2003). Advanced mixed methods research designs. En A. Tashakkori & C. Teddlie (Eds.), *Handbook of mixed methods in social and behavioral research* (pp. 209–240). Thousand Oaks, CA: Sage.
- CURTIS, H., BARNES, N., SCHNEK, A. y MASSARINI, A. (2008). *Biología*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.
- DE ROBERTIS, E. y HIB, J. (2004). *Fundamentos de la Biología celular y molecular*. Bs. As.: El Ateneo.
- MANCINI, V. (2016). *Las representaciones construidas por estudiantes universitarios acerca del modelo científico de membrana citoplasmática. Diagnóstico y relevancia en el proceso de enseñanza aprendizaje*. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de La Plata (UNLP) Bs As; Argentina.
- PERALES PALACIOS, F. (2006). Uso (y abuso) de la imagen en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 24(1), 13-40.
- PERALES, F. y JIMÉNEZ, J. (2002). Las ilustraciones en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Análisis de libros de texto. *Enseñanza de las ciencias*, 20(3), 369-386.
- RAVIOLO, A. (2009). Recursos didácticos visuales en la clase de ciencias. Actas II Jornadas de Enseñanza e investigación educativa en el campo de las ciencias Exactas y Naturales (FAHCE-UNLP), II (2), 331-338.
- RAVIOLO, A., RAMÍREZ, P. y LÓPEZ, E. (2010). Enseñanza y aprendizaje del concepto de modelo científico a través de analogías. *Revista Eureka*, 7(3), 561-612.
- SOLOMON, E., BERG, L. y MARTÍN, D. (2001). *Biología*. México: Mc Graw- Hill Interamericana.